

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月2日

H 02 J 7/10  
H 01 M 10/44H 9060-5G  
Q 8939-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 定電流充電回路

⑯ 特 願 平2-313194

⑰ 出 願 平2(1990)11月19日

⑱ 発 明 者 堀 内 勝 広 神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川2丁目4番1号 古河電池株式会社内

⑲ 出 願 人 古河電池株式会社 神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 北村 和男

## 明 細 書

## 1 発明の名称

定電流充電回路

## 2 特許請求の範囲

1. 直流電源の一方端子に対し少なくとも2個のトランジスタのエミッタ・コレクタ回路を直列接続して、充電すべき電池の一方端子と接続し、トランジスタの各段間に定電流制御を行う回路を接続し、且つ各段トランジスタのエミッタ・コレクタ間に両電極間の電圧を一定化する回路を接続したことを特徴とする定電流充電回路。

## 3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は少数のトランジスタにより充電を行う定電流充電回路に関する。

〔従来の技術〕

充電器により大電圧蓄電池を定電流充電する場合、第3図に概図を示す「シリーズ・レギュ

レータ方式」回路図の構成により行っていた。

該第3図において、1は充電される蓄電池、2-1, 2-2は充電するための直流入力端子、3-1...3-nは電力トランジスタ、4はダイオードを示す。充電される該蓄電池1が陰極吸収式シール形アルカリ蓄電池のように多数の蓄電池セルを直列接続し、該直流入力端子2-1, 2-2から120Vのように高電圧大電流で充電する場合、該電力トランジスタ3-1...3-nのように複数のトランジスタを並列接続し、充電電流を分流させることにより、トランジスタ動作を安全動作領域内に治めるようにしていた。例えば第4図に示すようにコレクタ・エミッタ間の電圧が77Vであるとすれば、直流動作安全領域は0.6A以下となる。そのため、入力端子2-1, 2-2から2Aの定電流充電を行う場合、トランジスタ4個(即ち、3-nのn=4)を並列接続する必要が生じた。

〔発明が解決しようとする課題〕

該第3図に示す回路構成では、所定の充電電

流を流すため、多数のトランジスタを並列接続する必要が生じた。更に各トランジスタのエミッタ・コレクタ間電圧が高い値に耐えられるように大型・高規格のものを使用するから、充電器が極めて高価となった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は前述の従来の欠点を改善し、より少数のトランジスタを使用し、より大きな出力が得られるような定電流充電回路を提供するもので、直流電源の一方端子に対し少なくとも2個のトランジスタのエミッタ・コレクタ回路を直列接続して、充電すべき電池の一方端子と接続し、トランジスタの各段間に定電流制御を行う回路を接続し、且つ各段トランジスタのエミッタ・コレクタ間に両電極間の電圧を一定化する回路を接続したことを特徴とする。

〔作用〕

直流電源からの電流は、トランジスタを、定電流制御回路により定電流状態に制御されて通過し、電池を充電する。同時に各段トランジスタ

は該トランジスタ3-1, 3-2を、定電流制御回路6により定電流状態に制御されて通過し、該電池1を充電する。同時に該各段トランジスタのエミッタ・コレクタ間の電圧が同じ値となるように該定電圧制御回路7-1, 7-2により制御されるから、該各段トランジスタの動作特性に僅かな差があっても、等しくなるように的確に制御される。

第2図は本発明の実施例を示す回路構成図である。第2図において、Q1は第1図の該トランジスタ3-1、Q2は該トランジスタ3-2に対応する。三端子レギュレータIC1と抵抗素子R5とによって定電流制御回路6を構成している。又演算増幅器IC2とトランジスタQ3、抵抗素子R1～R4、R7～R9とによって低電圧制御回路7-1, 7-2を構成し、合わせて7で示している。

該三端子レギュレータIC1によって該抵抗素子R5の両端の電圧が一定となるように制御するから、該トランジスタQ1→Q2へ定電流が流れる。

又、該トランジスタQ1のエミッタ・コレクタ

タのエミッタ・コレクタ間の電圧が同じ値となるように定電圧制御回路により制御されるから、各段トランジスタの動作特性に僅かな差があっても、等しくなるように的確に制御される。

〔実施例〕

第1図は本発明の原理構成を示す図である。該第1図において、1は蓄電池、2-1, 2-2は直流電圧の入力端子、3-1, 3-2は直列接続されたトランジスタ、5は直流電源、6は定電流制御回路、7-1, 7-2は定電流制御回路を示す。

本発明の構成は下記の通りである。該直流電源5の一方の該端子2-1に対し少なくとも2個の該トランジスタ3-1, 3-2のエミッタ・コレクタ回路を直列接続して、充電すべき該電池1の一方端子と接続することと、該トランジスタ3-1, 3-2の各段間に該定電流制御回路6を接続することと、該各段トランジスタ3-1, 3-2のエミッタ・コレクタ間に両電極間の電圧を一定化する該回路7-1, 7-2を接続することである。

第1図の構成により該直流電源5からの電流

間の電圧 $V_{ce1}$ と、該トランジスタQ2のエミッタ・コレクタ間の電圧 $V_{ce2}$ とが等しくなるように該定電圧制御回路7が動作する。

今 $R1=100\text{ k}\Omega$ 、 $R2=1\text{ k}\Omega$ 、

$R3=100\text{ k}\Omega$ 、 $R4=1\text{ k}\Omega$ とすると、

該演算増幅器IC2の(+)(-)両入力端子の電圧が等しくなるように動作しているから、R1とR2の両端の電圧を分圧してR2側で求めた(-)端子の電圧

$(V_{ce1} + V_{ce2}) \times \{R2 / (R1 + R2)\}$ が、R3、R4の両端の電圧を分圧してR4側で求めた(+)端子の電圧

$V_{ce2} \times \{R4 / (R3 + R4)\}$ と等しくなる筈である。両式を等しいと置いて演算すると、

$V_{ce1} + V_{ce2} = V_{ce2} \times (2 \times 101) / (2 \times 102)$   
従って $V_{ce1} = 0.98 V_{ce2}$ となり、 $V_{ce1}$ と $V_{ce2}$ はほぼ等しい値となる。

従来技術と同様な充電器の構成とすれば、第3図におけるエミッタ・コレクタ間の電圧77Vは第2図においては1/2の38.5Vであるから、

第4図から分かるように、安全動作領域として4Aの直流電流を流すことができる。即ち、2Aの充電電流は充分な余裕をもって流すことができる。

更に詳述すれば、例えば使用トランジスタのエミッタ・コレクタ間の電圧が38.5Vのように低くなったので、2Aの充電電流を通過させることのできるトランジスタを2個直列接続することで良い。従来技術の第3図に示す構成では4個を並列接続する必要があったため、トランジスタの使用数を減少させることができた。或いは従来技術において所定のエミッタ・コレクタ間の電圧に対しコレクタ電流を、より大きく流すことのできるような高規格のものならば2個並列接続することで良いが、それでは当然高価な素子となっていた。本発明によれば、そのような高規格のものでなくて通常規格のものでよく、2Aの充電電流を流すためには第4図に示すトランジスタより更に低規格のもので良い。または第2図の構成を2Aではなく、4A型の定電流

充電器として使用することができる。

〔発明の効果〕

このように本発明によるときは、電力トランジスタを直列接続して電圧を分割してから電池と接続したから、各段のトランジスタを動作上安全な領域内とすることが容易にできる。そして従来の並列形と比較し、単に直列形とすることではなく、電圧・電流制御回路を接続しているから、使用するトランジスタの数が減少し、或いは低規格のもので良く、または使用電流容量を上昇させることが可能となる。即ち充電器として性能を向上させることが容易にできる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の原理構成を示す図、第2図は本発明の実施例を示す回路構成図、第3図は従来の充電回路の構成を示す図、第4図は充電回路に使用したトランジスタの動作特性を示す図である。

1…電池

2-1, 2-2 …直流電圧の入力端子

3-1, 3-2 …トランジスタ

5…直流電源

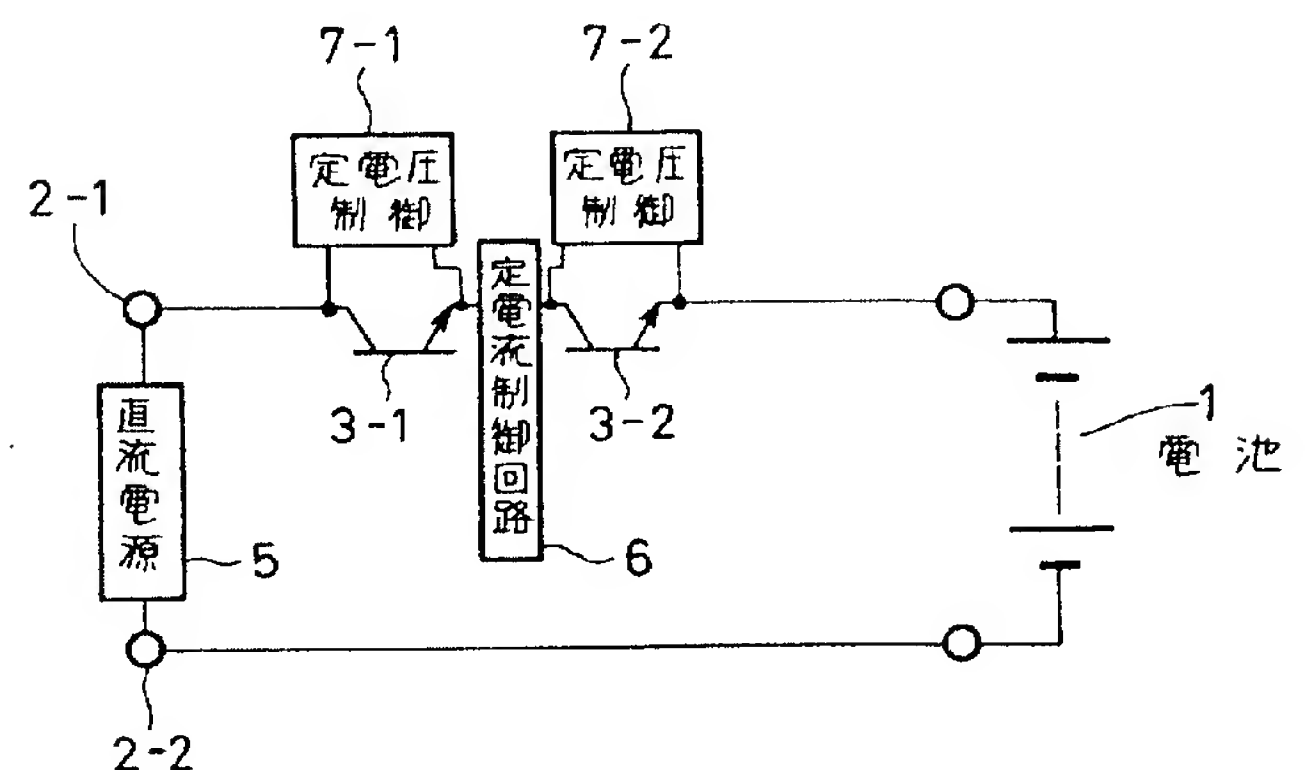
6…定電流制御回路

7-1, 7-2 …定電圧制御回路

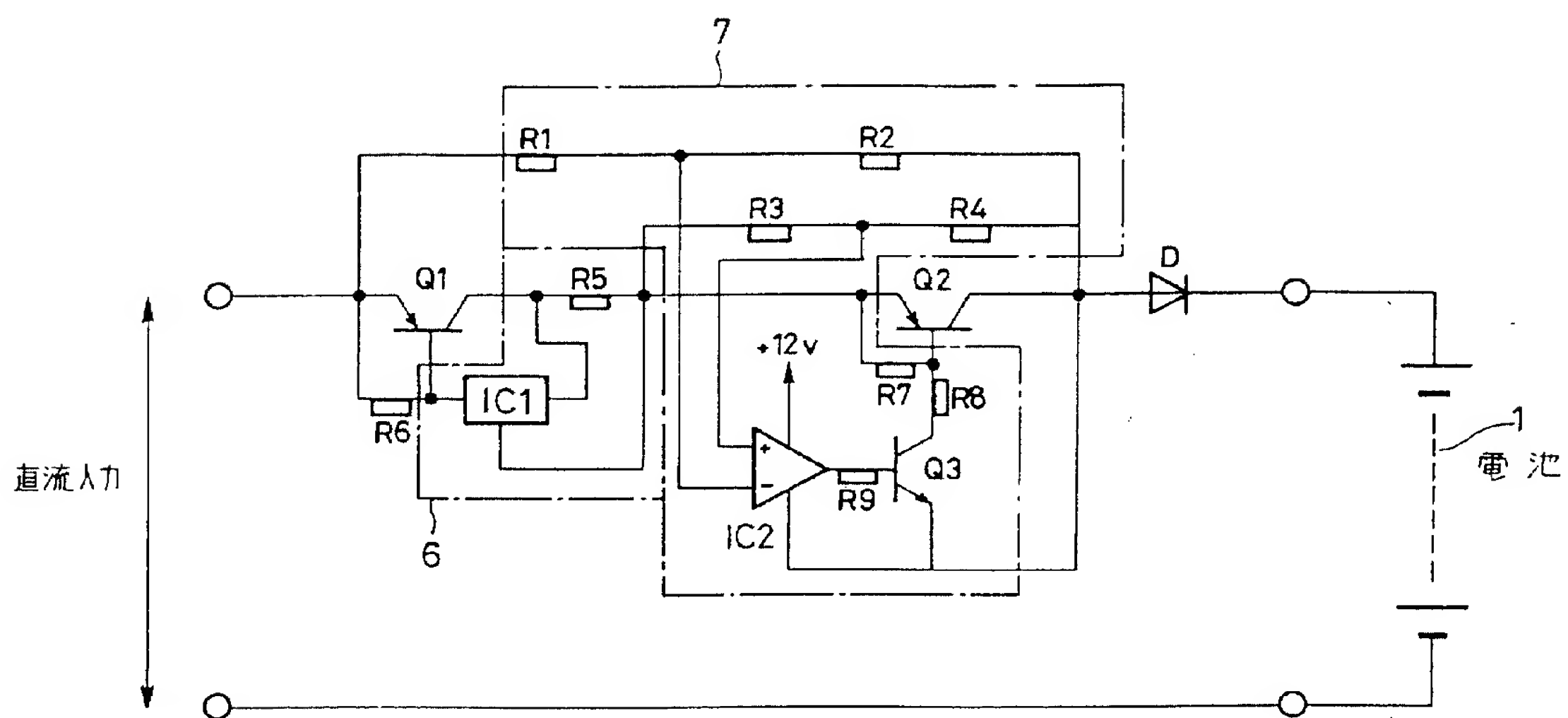
特許出願人  
代理人

古河電池株式会社  
北村和男

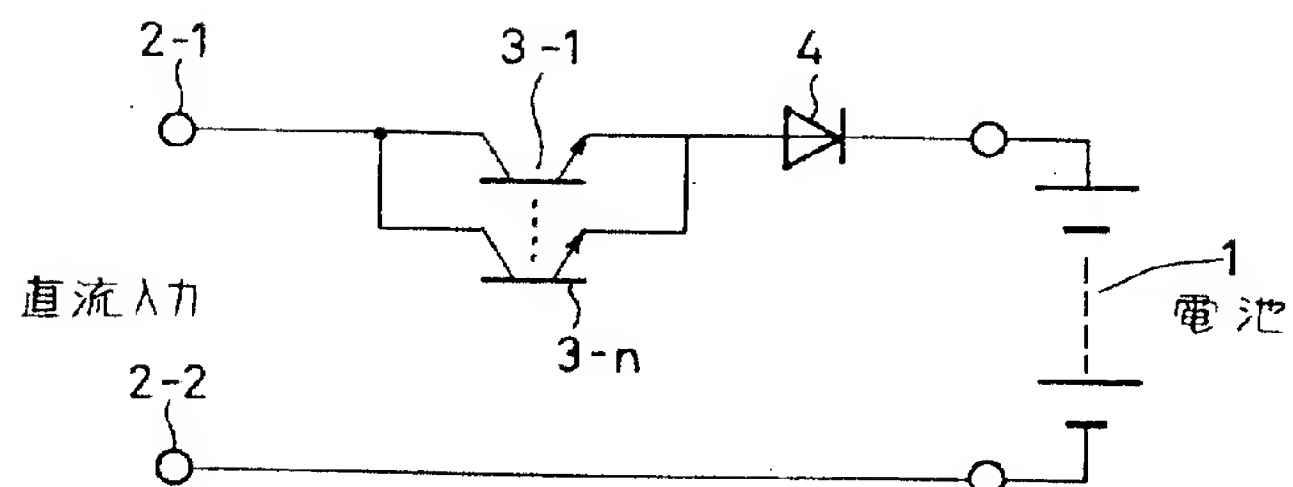
第1図



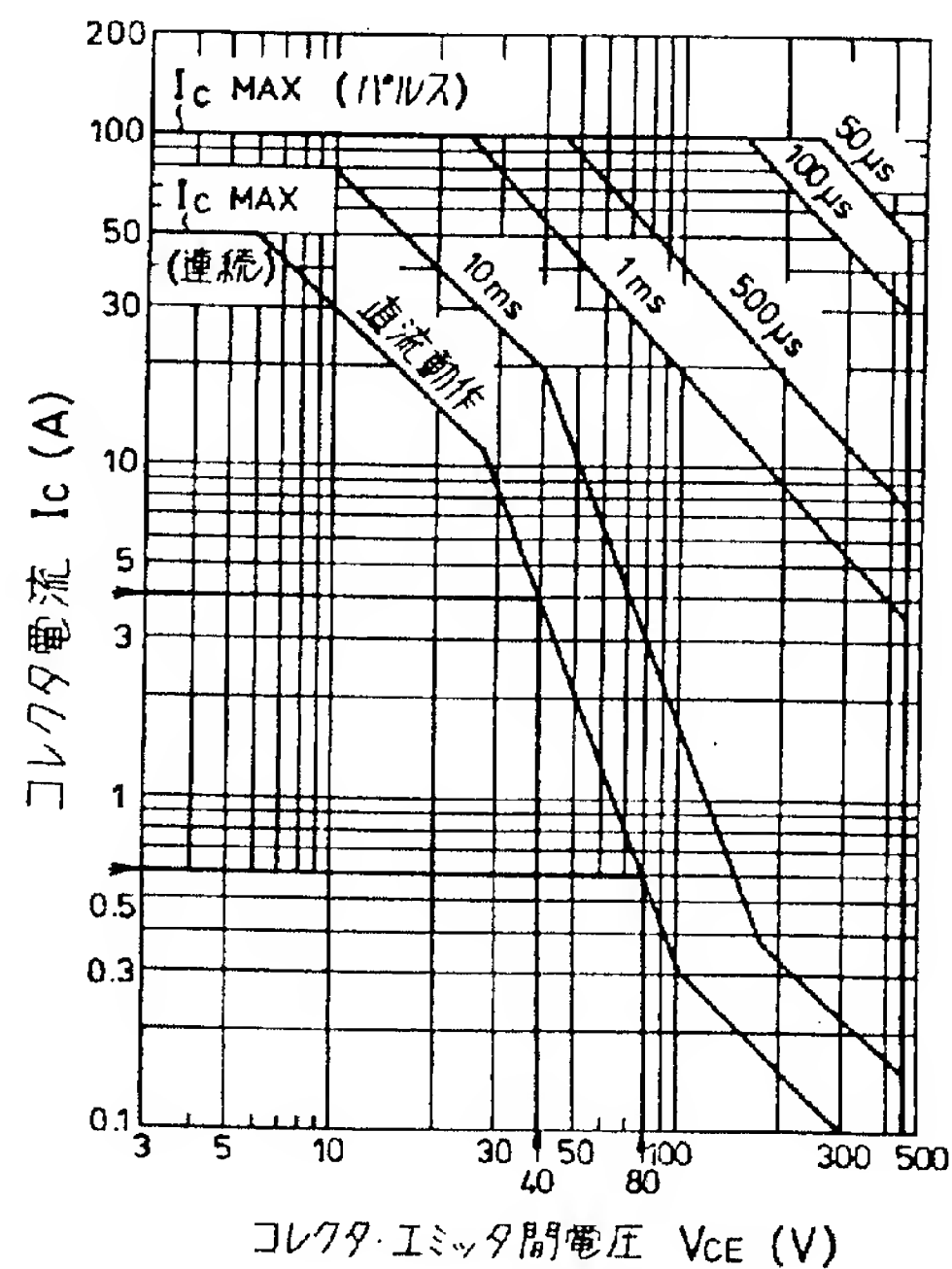
第 2 図

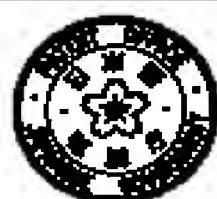


第 3 図



第 4 図





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04185239 A**(43) Date of publication of application: **02.07.92**(51) Int. Cl. **H02J 7/10**  
**H01M 10/44**(21) Application number: **02313194**(22) Date of filing: **19.11.90**(71) Applicant: **FURUKAWA BATTERY CO LTD:THE**(72) Inventor: **HORIUCHI KATSUHIRO**(54) **CONSTANT-CURRENT CHARGING CIRCUIT**

performance characteristic between the two transistors.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To control two transistors so that the voltage between the emitter and the collector of one transistor may be equal to that of the other one even if there is a small difference in performance characteristic between the two transistors by connecting a constant-current control circuit between the stages of the two transistors and by connecting a circuit to hold a voltage between the emitter and the collector of each stage transistor constant between the emitter and the collector of each stage transistor.

**CONSTITUTION:** Current from a source of d.c. power supply 5, which is kept in the constant-current condition by a constant-current control circuit 6, passes through transistors 3-1, 3-2 to charge a battery 1. The transistors are so controlled by constant-voltage control circuits 7-1, 7-2 that a voltage value between an emitter and a collector of one stage transistor may be equal to that of the other one. Consequently, the transistors are precisely controlled so that the voltage between an emitter and a collector of those transistors may be the same even if there is a small difference in

